PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-279214
(43)Date of publication of application : 20.10.1998

(51)Int.Cl. B66B 5/00
// B66B 7/04

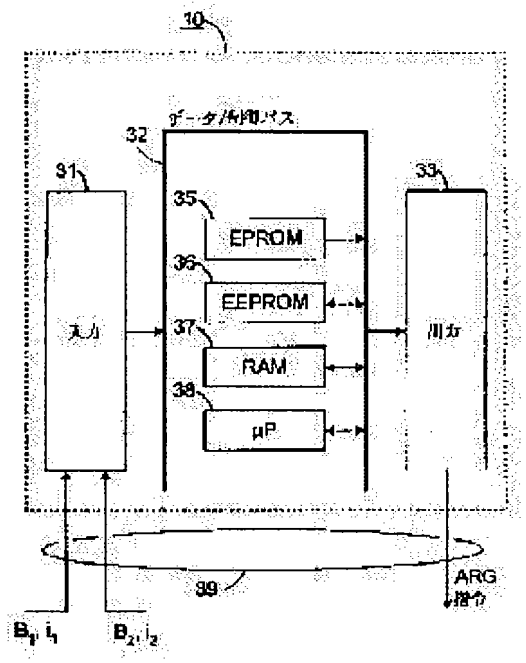
(21)Application number : 10-049096
(22)Date of filing : 02.03.1998

(71)Applicant : OTIS ELEVATOR CO
(72)Inventor : ERIC K JAMIESON
DANIEL S WILLIAMS

(30)Priority
Priority number : 97 805833 Priority date : 03.03.1997 Priority country : US

(54) METHOD AND DEVICE FOR DETECTING FAILURE OF ELEVATOR ACTIVE ROLLER GUIDE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately detect the failure of an active roller guide by detecting a signal indicating the size of a current and a signal indicating the size of a magnetic flux density, deciding the size of a gap based on the magnetic flux density and the current and comparing the size of the gap with a specified range to output a command signal.
SOLUTION: A failure sensor 10 receives magnetic flux density measured values B1 and B2 and actuator current values i1 and i2 via an inputting means 31, and each data is stored in a RAM 37. A microprocessor 38 performs averaging over a proper time interval based on each input data and controls current carrying to each electromagnet for elevator horizontal position control. That is, a referenced actuator force is compared with a maximum permissible level, an actuator current is compared with a maximum permissible current, a referenced gap is compared with a permissible range, and thereby a failure is checked and an AGR command is outputted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁（JP）　(12)公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号

特開平10－279214

(43)公開日　平成10年(1998)10月20日

(51)Int.Cl.⁶	識別記号	FI		
B66B	5/00	B66B	5/00	G
// B66B	7/04		7/04	C

審査請求　未請求　請求項の数4　OL　（全7頁）

(21)出願番号　特願平10－49098

(22)出願日　平成10年(1998)3月2日

(31)優先権主張番号　08／805833

(32)優先日　1997年3月3日

(33)優先権主張国　米国（US）

(71)出願人　591020353
オーチス　エレベータ　カンパニー
OTIS ELEVATOR COMPANY
アメリカ合衆国，コネチカット，ファーミントン，ファーム　スプリングス　10

(72)発明者　エリック　ケイ．ジェイミイソン
アメリカ合衆国，コネチカット，ファーミントン，レクストン　ドライブ　30

(72)発明者　ダニエル　エス．ウイリアムス
アメリカ合衆国，コネチカット，メリデン，グエルニイアヴェニュー　65

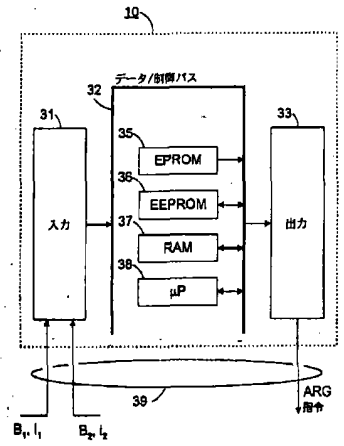
(74)代理人　弁理士　志賀　富士弥　（外2名）

(54)【発明の名称】　エレベータアクティブローラガイドの故障検出方法およびエレベータアクティブローラガイドの故障検出装置

(57)【要約】

【課題】　ARG磁気アクチュエータの組み立てと、異常磁束表示と異常電流表示に至るいかなる条件存在を検出する。

【解決手段】　アクティブローラガイド（ARG）の部品としての制御器9で使用されるべき故障センサ10であって、故障センサ10は、ARGアクチュエータのいずれかに対するいずれかの電流－力の大きさの対が所定の受け入れ可能な動作エンベロープの外側であることを決めれば、故障条件であることを示す。ARG故障センサ10は各アクチュエータの電流と磁束の大きさを定期的に受ける。これらから、アクチュエータ力を計算し、各アクチュエータの電流－力対が動作エンベロープ内であることをチェックする。このエンベロープはその境界において曲線である。エンベロープ境界の曲線部をチェックするために、故障センサ10は各アクチュエータのギャップgを計算する。



38…マイクロプロセッサ（μP）

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】　垂直なホイストウェイ内でエレベータを水平に位置決めするための電流駆動力アクチュエータを有するエレベータアクティブローラガイド（ARG）の故障検出方法であって、アクチュエータはコイルを備えたマグネットを有し、マグネットはリアクションバーからの可変の大きさのギャップで離間され、リアクションバーは垂直なホイストウェイに沿って伸びるレール上のローラに接続され、ARGは、多少の力でエレベータかごを、ギャップを変えるためのリアクションバーの近くに引き寄せるために、コイルに多少の電流を確立し、かつARGは、電流によって生成されるギャップにおける磁束密度を測定するための手段と、アクチュエータを駆動するために使用される電流の大きさを送信するための手段、およびギャップに磁束密度の大きさの信号を送るための手段を含んでおり、

（a）電流の新しい大きさを示す信号と磁束密度の新しい大きさを示す信号を検出するステップと、

（b）ギャップの大きさを磁束密度と電流から決めるステップと、

（c）ギャップの大きさをギャップの最大および最小許容大きさによって規定される範囲と比較するとともに、ギャップの大きさが範囲外であるかどうかを示す信号を供給するステップ、および

（d）力の大きさと電流の大きさがそれぞれの限界よりも各々小さいかどうかを決めるとともに、決定に対応する信号を供給するステップ、

を含んでいることを特徴とする、エレベータアクティブローラガイドの故障検出方法。

【請求項2】　アクチュエータの磁束密度と電流に周期的に応答する入力と、

入力に連結され磁束密度と電流を蓄えるための更新できる記憶装置と、

ギャップの大きさの受け入れ可能な範囲と電流と力の最大許容大きさを記憶し、力は磁束から決められ、故障検出方法を記憶するためのメモリ、および更新可能な記憶装置とメモリに接続され、メモリに記憶された故障検出方法を実行し、ギャップの大きさとメモリに記憶されている電流と力の最大許容大きさの受け入れ可能な範囲と、更新可能な記憶装置に格納されている磁束密度の大きさをデータとして使用し、故障条件が存在するかどうかを示す信号を供給する信号処理装置を含んでいることを特徴とする、エレベータアクティブローラガイドの故障検出装置。

【請求項3】　前記更新可能な記憶装置がランダムアクセスメモリ（RAM）であり、前記メモリが電気的なプログラマブルリードオンリメモリ（EPROM）であり、かつ前記信号処理装置がマイクロプロセッサであることを特徴とする、請求項2に記載のエレベータのアクティブローラガイドの故障検出装置。

2

【請求項4】　前記更新可能な記憶装置がランダムアクセスメモリ（RAM）であり、前記メモリが故障検出方法を記憶するための2種類の電気的なプログラマブルリードオンメモリ（EPROM））と、ギャップの大きさと電流と力の最大許容大きさの受け入れ可能な範囲を記憶する消去可能なEPROM（EEPROM）であり、かつ信号処理装置がマイクロプロセッサであることを特徴とする、請求項2に記載のエレベータのアクティブローラガイドの故障検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエレベータのアクティブローラガイド制御器の分野に関する。特に本発明はエレベータアクティブローラガイドにおける故障条件を検出するための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】アクティブローラガイド（ARG）の一つのタイプは、電磁束を備えたエアギャップを有する電磁アクチュエータを備えた操作可能なパネを使用する。エアギャップにおける磁束密度の2乗は、圧力と、磁化による電磁アクチュエータによって作用される力に直接関連する。

【0003】アクティブローラの発展に関する最近の仕事は、素材遂行多重機能を有することについて集中しており、必要とされるセンサの数を減少させる。多重使用の例は、位置情報と、ARGのアクチュエータによって発生される磁力を決めるために、磁束センサからの出力を使用することである。米国特許第5，294，757号、第18コラム、第38行で述べられている第20図を参照のこと。ARGエレベータシステムにおいて、エラー信号が、偏心構造に従い、不望のエレベータ運動を生じかつ乗客に乗り心知の悪さを与えるので、アクチュエータの機械的な調節は良好な制御を行うために、密着接合でなければならない。境界が適正に繰り返されているかどうかを決めるための良い方法が無いことは、現存するARGが持っている問題である。しかしながら、制御力と位置情報を供給するアクチュエータを使用することによって、ARG制御器が確実な情報、制御パラメータを調節するために使用されるべき情報を受けているかどうかを直ちに検出することが可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ARG制御器に無視されるべき入力が導かれる場合がある。アクチュエータは、例えばバッファストライク又は安全係合によって不揃いにされているか、又は正しく組み込まれていない。さらに、アクチュエータを不揃いにしかつ制御を悪くする場合として、誤信号を発生し制御器に導いたり、無視すべき情報を制御器に与える他の種々な条件がある。必要なことは、故障条件による情報をARGが受ける時はARG制御器を不動作にさせるための簡単な方法であ

る。（エレベータシステムは、ARGにおける故障が修正されるまで、受動ローラガイドまで逆戻りする。）本発明の目的は、ARG磁気アクチュエータの組み立てと、異常磁束表示と異常電流表示に至るいかなる条件存在を検出する、ことである。この目的に適合させるために、本発明は、アクチュエータ電流とアクチュエータ力の大きさの受け入れ可能な範囲を有するARG制御器への入力を絶えず比較し、アクチュエータ力は検出された磁束密度の2乗に正比例する。

【0005】【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の方法は、垂直なホイストウェイ内でエレベータを水平に位置決めするための電流駆動力アクチュエータを有するエレベータアクティブローラガイド（ARG）の故障検出方法であって、アクチュエータはコイルを備えたマグネットを有し、マグネットはリアクションバーからの可変の大きさのギャップで離間され、リアクションバーは垂直なホイストウェイに沿って伸びるレール上のローラに接続され、ARGは、電流によって生成されるギャップにおける磁束密度を測定するための手段と、アクチュエータを駆動するために使用される電流の大きさを送信するための手段、およびギャップに磁束密度の大きさの信号を送るための手段を含んでいる。本発明によれば、故障検出方法は、電流の新しい大きさを示す信号と磁束密度の新しい大きさを示す信号を検出するステップと、ギャップの大きさを磁束密度と電流から決めるステップと、ギャップの大きさをギャップの最大および最小許容大きさによって規定される範囲と比較するとともにギャップの大きさが範囲外であるかどうかを示す信号を供給するステップ、および力の大きさと電流の大きさがそれぞれ限界よりも各々小さいかどうかを決めるとともに決定に対応する信号を供給するステップ、を含んでいる。

【0006】本発明の他の特徴は、ARG制御器の一部として使用するための装置である。該装置は、アクチュエータの磁束密度と電流に周期的に応答する入力と、入力に連結され磁束密度と電流を蓄えるための、例えばランダムアクセスメモリのような更新できない記憶装置と、電流と磁束密度の大きさに基づいて、故障条件が存在するかどうかを決めるために使用される処理を記憶するための、例えば電気的にプログラマブルなリードオンリメモリのような、第1のメモリと、ギャップの大きさの受け入れ可能な範囲と電流と力の最大許容大きさを記憶し、力は磁束から決められる、例えば消去可能なEPROM（EEPROM）のような、第2のメモリ、および更新可能な記憶装置、第1のメモリおよび第2のメモリに接続された、例えばマイクロプロセッサのような、第1のメモリに記憶された処理を実行し、第2のメモリの内容と更新可能な記憶装置の内容を使用して、故障条件が存在するかどうかを示す信号を供給する信号処理装置を含んでおり、ここで、第1のメモリに記憶されているプログラムは上述した方法に基づく。

【0007】【発明の実施の形態】図1を参照すると、エレベータレール25aと25b間のエレベータかご枠28の側面から側面までの運動を制御するためのアクティブローラガイド（ARG）が示されており、ARGは、本発明による、ARG故障センサ10，ARG制御器10に結合されたARG制御器の素材を含んでいる。本発明の方法を実施するARG故障センサのほかに、ARGは、かご枠の各側に、バネ22aおよび22b，ホイストウェイにおいてバネを水平方向に中心付けするバネをバイアスするためのアクチュエータ（DLMA）27aおよび27bに限らないアクチュエータ，電気コイル12aと12bを有しかつギャップ26aと26bによってリアクションバー24aおよび24bから分離された振動マグネット23aおよび23bを含んでいる。最後に、かご枠28の各側には、該かご枠28がレール25aと25bに沿ってロールするローラ21aおよび21bがある。DLMAの例としては、米国特許出願S／N08／741，751を参照のこと。アクティブローラガイドの他のタイプは、例えば上述した米国特許第5，294，757号の図30に示されているように、知られている。

【0008】各振動マグネット23aおよび23bは、マグネットとリアクションバー24aおよび24b間のギャップ26aと26bにおける磁束密度Bを測定する磁束センサ11aおよび11bを含んでいる。本発明の方法は、磁束密度Bとアクチュエータ電流iからのギャップ26aと26bについての情報を示すことができる知られている原理においてグラウンドされている。このアクチュエータ電流は磁束Bを生成する。電流iを知ること又は検出することにより、アクチュエータ力Fは検出された磁束密度Bから直接計算できる。

【0009】エレベータの完全なARG制御システムは、側面から側面までの運動ばかりでなく，エレベータの両側に関して前後の運動に対する要素も含んでいる。これらの他の制御軸に対するハードウェアは，側面から側面までの運動の制御のためのハードウェアに原理が同じである。

【0010】振動マグネット23a又は23bにおけるアクチュエータ電流iは，（1）式に従ってかご枠28をリアクションバー24a又は24bの方に引っ張るアクチュエータ力を生成する。

【0011】
【数1】

$$F = \frac{K_f i^2}{g^2} \qquad \cdots\cdots\cdots (1)$$

【0012】ここで，k_fはポール面の面積Aとマグネットの巻線の巻数による振動マグネット23a又は23bに対する定数である。電流iは磁束密度Bを発生し、アクチュエータ力Fは（2）式として磁束Bで表される。

【0013】
【数2】

$$F = \frac{B^2}{2\mu_0} A \qquad \cdots\cdots\cdots (2)$$

＊【0014】ここで、μ_0は自由空間の透磁率である。従って、（2）式のFを（1）式に代入することによって（3）式が得られ、各振動マグネット23aと23bの磁束密度Bとアクチュエータ電流iを知ることによって、アクチュエータ力とギャップgが生じる。

【0015】
【数3】

$$g = \left(2\mu_0 \frac{K_f i^2}{AB^2} \right)^{1/2} \qquad \cdots\cdots\cdots (3)$$

【0016】従って、磁束密度Bとアクチュエータ電流iの測定値を与えれば、ギャップ位置用の特別なセンサを使用することなく、アクチュエータ力Fが決まる。

【0017】図2を参照すると、アクチュエータ電流iに対応するアクチュエータ力Fの曲線群は2mmから10mmまで1mm増しでの範囲のギャップの大きさに対してプロットされている。これらの曲線は上述の式（1）に基づくものである。かくして、フラックスセンサ11a又は11bが磁束密度Bに対する大きさを生じる時、ARG故障センサ10は、式（2）に従って、磁束密度の大きさをアクチュエータ力の大きさFに変換するとともに、その力を生じるアクチュエータ電流の知識により、ARG故障センサ10は、式（3）を用いて、ギャップg26a又は26bの大きさに決めることができる。例えば図2に示されているような、許されるギャップの最小および最大値は、メモリに予め格納されている。そのようにして決まるギャップが受け入れ可能でありかつそれが最小と最大の許される大きさの間になければ、ARG故障センサ10は動作しない。

【0018】側面運動に対して、2つのギャップ26aと26bが同じである限り、エレベータは中心位置におかれる。しかしながら、各ギャップは、もちろん、ある所定の受け入れ可能な範囲内にあるべきである。ARG故障センサ10がARG制御器9から磁束密度Bと電流大きさiを受ける時、それは、エレベータかご枠28の各側に対して、アクチュエータ力Fの大きさについて言及しており、かつそのアクチュエータ力と関連する電流iから図2に示されているグラフの関係を使用すれば、かご枠28の各側に対するギャップgが決まる。2つのギャップ大きさが同じであれば、エレベータは側面運動に対して中心に位置付けされる。中心に位置付けされることに加えて、各ギャップの大きさは所定の受け入れ可能な範囲内になければならない。

【0019】好ましい実施例においては、ARG故障センサ10は、各ギャップ大きさが2mmと10mmの大きさにあること、各アクチュエータに対する電流iの大きさが10アンペア以下であること、および計算された力Fの大きさが500ニュートン以下であることをチェックする。従って、電流－力座標軸は、図2の曲線11によって境界付けされた領域内の点でなければならない。その曲線は、アクチュエータ電流とアクチュエータ力の大きさの所定の受け入れ可能な動作エンベロープの境界を規定する。

【0020】図3を参照すると、本発明の方法のブロック図が示されており、ARG故障センサ10は、入力31を介しての信号ライン上の磁束密度測定値B_iとB_jおよび、アクチュエータ電流大きさi_iとi_jを受け、これらの大きさをRAM37に格納する。RAM37とARG故障センサ10の全ての他の要素は、データ／制御バス32を介して、互いに接続されている。適正な時間間隔にわたる各々を平均化することによる入力の大きさの後に、マイクロプロセッサ38は、各電磁石に対して、アクチュエータ力Fとギャップgを参照し、マイクロプロセッサ38はEPROM35に格納されているインストラクションを使用する。それから、マイクロプロセッサは、各アクチュエータに対して、力－電流対が図2における動作エンベロープによって規定される所定の受け入れ可能な動作エンベロープ内にあるかどうかを決める。それは、参照されたアクチュエータ力（検出された磁束密度に基づく）を最大許容レベル500Nと比較することによって、アクチュエータ電流を最大許容電流10Aと比較することによって、および参照されたギャップを2～10mmの許容範囲と比較することによって、行われる。所定の受け入れ可能な動作エンベロープはEEPROM36に格納される。

【0021】もし、各アクチュエータに対して、電流－力対が所定の受け入れ可能な動作エンベロープ11内にあれば、ARG故障センサは、そのプログラムを終わり、ARG制御器からの入力の大きさの次のセットを受けるにあたってプログラムを戻すことを待つ。しかしながら、もし電流－力対が動作エンベロープ外にあれば、ARGセンサはARG制御器に出力33を介してライン39上の信号を供給して指令するとともにシャットダウンする。

【0022】好ましい実施例においては、個々のギャップすることのほかに、ARG故障センサ10は、2つの

側面運動が所定の許容期間内にあるかどうかを、チェックする。平均ギャップの所定の期間は、もちろん、ＥＥＰＲＯＭ３６に格納される。

【００２３】図４を参照すると、本発明の方法を実施するプログラムに対するプログラムフローチャートが示されている。ＡＲＧ制御器９からブロック４１への受け入れは時間に対して１０倍である。ブロック４２において、各振動マグネット２３ａと２３ｂに対する磁束密度Ｂと電流ｉの大きさはメモリに蓄積される。量の値は円滑プロセス４３において円滑にされる。それから、平均ギャップと同様に、各振動マグネット２３ａと２３ｂ（図１）に対するギャップの大きさは、式（１）および（２）又はブロック４４における同様な試行に基づいて、決められる。

【００２４】ステップ４６で決められるように、平均ギャップが許容範囲内にあれば、ステップ５１で決められるように、g_1とg_2の両方は受け入れ可能な範囲内であり、処理によって出力は生じなく、それは簡単に再始動する。しかしながら、もし平均ギャップが許容範囲内でなければ、処理は行われ、適隔エレベータ監視（ＲＥＭ）出力を作動させる。この場合において、平均ギャップが許容範囲外であっても、個々のギャップがまだ有効（動作エンベロープ１１の受け入れ可能なギャップ境界内）であれば、報告されたアクチュエータ力と電流の大きさを試験するとき見出されることに応じて、処理はそれ以上は行われない。決定ブロック４８に示すように、平均ギャップの大きさに拘わらず、個々のギャップが有効でなければ、処理は行われ、指令がＡＲＧ制御器に送られ、ＡＲＧ制御器は、動作を停止し、無効なギャップ故障となり、ステップ４９に示すようにＲＥＭ出力を動作させる。

【００２５】各ギャップが有効であれば、ＡＲＧ故障センサは各報告されたアクチュエータ電流および力の大きさをチェックする。ギャップの大きさをチェックすれば、電流と力の大きさは図２の境界１１の曲がった部分内である。動作エンベロープ境界の直線部をチェックすることも必要である。ギャップの大きさがすべて２ｍｍと１０ｍｍ内にあれば、力の大きさが１０アンペア以下でありかつ電流の大きさが１０アンペア以下である限り、処理はスタートから再び行われる。ＡＲＧ故障センサが電流又は力の大きさがその限界の大きさよりも大きいことを見い出せば、ＡＲＧセンサは、ステップ５２に示すように、ギャップがその受け入れ可能な範囲外であることを検知する時に行うような停止メッセージをＡＲＧ制御器に送る。

【００２８】上述の装置が本発明の原理の応用を示すのみであることは、理解されるべきである。多数の変形と他の装置は、本発明の精神と範囲から逸脱することなく、当業者によって理解できるものであり、かつ特許請求の範囲はそのような変形と装置をカバーするものである。

【００２７】

【発明の効果】ＡＲＧは磁束センサを使用し、該磁束センサは操作マグネットとリアクションバー間のギャップにおける磁束密度を測定する。本発明においては、磁束密度はアクチュエータ力の対応する大きさに変換される。最後に、力－電流対の値はこれらの値の受け入れ可能な動作エンベロープと比較され異常の原因に拘わらず、およびシステムにおいて故障が位置している場合に拘わらず、異常又は故障が存在するかどうかを決める。例えば、アクチュエータの不揃いのほかに、異常な力－電流対が磁束および電流検出装置の故障によって生じる。ＡＲＧは、誤った入力を受けると不安定になるとともに不安定さは乗客を不快にするので、力－電流対が所定の受け入れ可能な動作エンベロープ外にあることを決める時、ＡＲＧ制御システムは動作不能になる。本発明はこの問題点を解決する。

【００２８】本発明の上記および他の目的、特徴および利点は、図面に関連する詳細な説明からより明白になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】エレベータかごの側面運動を制御するためのアクティブローラガイド制御システムの要素を示す。

【図２】力－電流対の動作エンベロープのグラフであり、アクチュエータマグネットとリアクションバー間のギャップにおけるエレベータの側面運動を決める方法を示す。

【図３】本発明による、ＡＲＧの故障検出センサのブロック図。

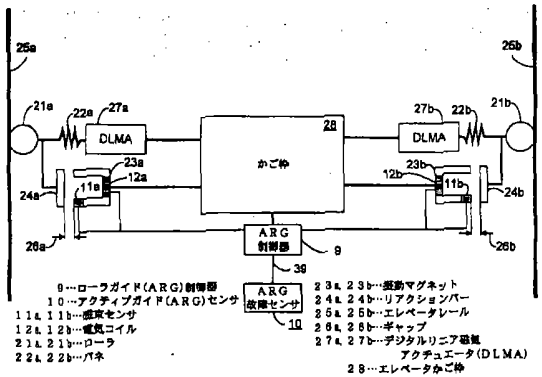
【図４】本発明による、ＡＲＧの故障検出センサのプログラムフローチャート。

【符号の説明】

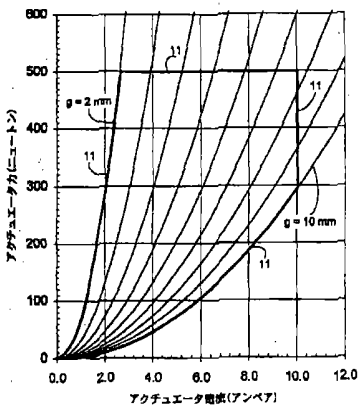
９…アクティブローラガイド（ＡＲＧ）制御器
１０…アクティブローラガイド（ＡＲＧ）故障センサ
１１ａ，１１ｂ…磁束センサ
１２ａ，１２ｂ…電気コイル
２１ａ，２１ｂ…ローラ
２２ａ，２２ｂ…バネ
２３ａ，２３ｂ…振動マグネット
２４ａ，２４ｂ…リアクションバー
２５ａ，２５ｂ…エレベータレール
２６ａ，２６ｂ…ギャップ
２７ａ，２７ｂ…デジタルリニア磁気アクチュエータ（ＤＬＭＡ）
２８…エレベータかご枠
３１…入力
３２…制御バス
３３…出力
３５…ＥＰＲＯＭ
３６…ＥＦＰＲＯＭ

３７…ＲＡＭ　＊　＊３８…マイクロプロセッサ

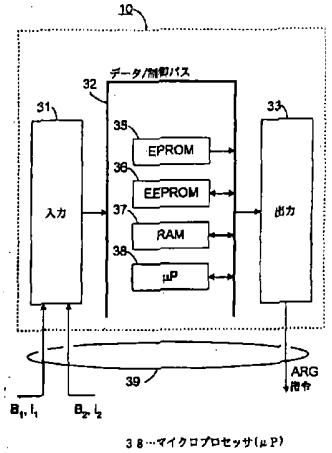
【図１】



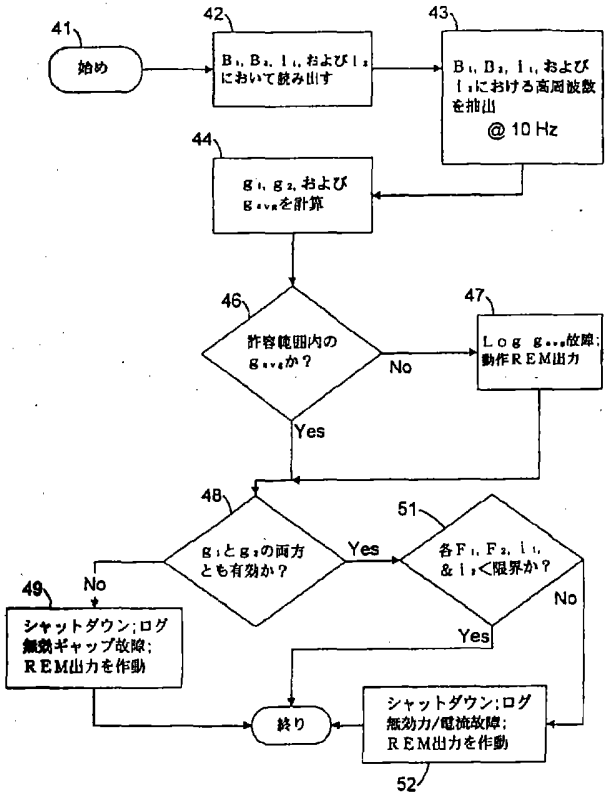
【図２】



【図３】



【図4】


41
始め
42
B1, B2, l1, および l2 において読み出す
43
B1, B2, l1, および l2における高周波数を抽出
@ 10 Hz
44
g1, g2, および gave を計算
46
許容範囲内の gave か？
No
47
Log gave故障; 動作REM出力
Yes
48
g1とg2の両方とも有効か？
Yes
51
各F1, F2, l1, & l2<限界か？
No
49
No
シャットダウン;ログ無効ギャップ故障; REM出力を作動
Yes
終り
シャットダウン;ログ無効力/電流故障; REM出力を作動
52